

**Lösungsnotizen Aufgabe 34**

(1) inhaltliche Fragestellung / Hypothese:  
Training erfolgreich: Index nachher kleiner als vorher.

(2) statistisches Modell:  
vorher:  $X_i \sim N(\mu_X; \sigma_X^2)$ , nachher:  $Y_i \sim N(\mu_Y; \sigma_Y^2)$

(3) Hypothesen statistisch formulieren:  
 $\mu_Y < \mu_X$ , das in  $H_1$

$$\begin{array}{ll} H_0 : \mu_X \leq \mu_Y & | - \mu_Y \quad \text{bzw.} \quad H_0 : \mu_X - \mu_Y = \mu_D \leq 0 \\ H_1 : \mu_X > \mu_Y & | - \mu_Y \quad \quad \quad H_1 : \mu_X - \mu_Y = \mu_D > 0 \end{array}$$

(4) Signifikanzniveau / Irrtumswahrscheinlichkeit:  $\alpha = 0.05$  vorgegeben.

(5) Teststatistik & Ablehnbereich:  
FoSa (S. 26 unten): benutze Tests aus 2.4.3 für Differenzen  $D_i = X_i - Y_i$ . Keine Varianzen gegeben, also unbekannt  $\Rightarrow$  t-Test aus 2.4.3 abwandeln (hier  $\bar{X} \hat{=} \bar{D}$ ,  $\mu_0 \hat{=} 0$ ,  $S \hat{=} S_D$ ):

$$T = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S} \sqrt{n} \stackrel{\text{hier}}{=} \frac{\bar{D} - 0}{S_D} \sqrt{n} = \frac{\bar{D}}{S_D} \sqrt{n}$$

Ablehnbereich (Fall 1 aus 2.4.3 (t-Test)):  
 $H_0$  ablehnen, falls  $T > t_{1-\alpha}(n-1) = t_{0.95}(4) = 2.1318$

(6) Auswertung der Stichprobe (Testgröße berechnen):  
 $\Rightarrow$  brauche  $\bar{D}$  und  $S_D^2$ :

Person $i$	1	2	3	4	5
vorher ( $X_i$ )	10	15	5	5	20
nachher ( $Y_i$ )	0	10	0	5	25
$D_i$	10	5	5	0	-5

$\Rightarrow \bar{D} = 3, S_D^2 = 32.5$

$$T = \frac{3}{\sqrt{32.5}} \sqrt{5} \approx 1.1767$$

(7) Testentscheidung:  
 $1.1767 \not> 2.1318 \Rightarrow H_0$  nicht ablehnen, sondern beibehalten.  
Mit den vorhandenen Daten kann die Wirksamkeit des Trainings nicht nachgewiesen werden.